

LE PROMPT VICAT



solutions ▼ chanvre



Guide de mise en œuvre
Bétons et mortiers de chanvre



1. RÈGLES PROFESSIONNELLES	page 3
2. DESCRIPTION DES COMPOSANTS	page 3
2.1 Le Granulat Chanvre Bâtiment	page 3
2.2 Le ciment naturel Prompt	page 4
2.3 Le Tempo	page 4
2.4 Les chaux	page 4
3. APPLICATIONS	page 5
3.1 Les chapes	page 5
3.2 Les colombages et les murs banchés	page 10
3.3 L'isolation des toitures	page 14
3.4 Les enduits	page 16
4. FORMATION AU BÉTON DE CHANVRE	page 19
5. ASSISTANCE TECHNIQUE	page 19
ORGANISATION COMMERCIALE	page 20

1. RÈGLES PROFESSIONNELLES

La mise en œuvre des bétons de chanvre sur chantier doit être conforme aux règles professionnelles établies par l'Association « Construire en Chanvre » et visées par la C2P. L'entreprise doit donc respecter la charte de la construction en chanvre (www.construction-chanvre.asso.fr/charte-de-la-construction-en-chanvre.fr) et les

recommandations du présent guide de mise en œuvre en ce qui concerne l'utilisation du ciment naturel Prompt avec les granulats de chanvre validés, conformément aux règles professionnelles.

2. DESCRIPTION DES COMPOSANTS

La réalisation de bétons ou mortiers de chanvre sur chantier implique de respecter les différents

composants recommandés par Vicat dans le présent guide de mise en œuvre.

2.1 LE GRANULAT CHANVRE BÂTIMENT

Le chanvre est une plante ligneuse annuelle de la famille des cannabinaées. Elle développe une tige allant de 1,50 m à 3,50 m de hauteur en quelques mois (avril à septembre). Bénéficiant d'une croissance très rapide, le chanvre produit une masse végétale importante, absorbant et stockant de ce fait une quantité importante de CO₂ par photosynthèse. La croissance d'une tonne de paille nécessite l'absorption d'environ 1,7 tonne de CO₂ et libère (en volume) autant d'oxygène. Un hectare de chanvre absorbe pendant la croissance de la plante jusqu'à maturité entre 10 et 15 tonnes de CO₂.

Le chanvre est composé de la graine (chènevis), utilisée pour l'huile alimentaire et l'alimentation animale, et de la tige ou paille. La paille subit une transformation afin de séparer la fibre corticale provenant de l'écorce (utilisée pour la pâte à papier, les composites plastiques et la laine isolante) de la chènevotte issue du bois de la tige.

Le Granulat Chanvre Bâtiment est obtenu à partir de la chènevotte par massicotage. Ses principales caractéristiques sont :

- sa légèreté : masse volumique apparente de 100 à 110 kg/m³,
- son pouvoir isolant : coefficient de conductivité thermique de 0,048 W.m⁻¹ K⁻¹,
- sa capacité d'absorption d'eau : jusqu'à 4 fois son poids en eau en une minute.

Le Granulat Chanvre Bâtiment, utilisé par Vicat pour la caractérisation des solutions présentées dans ce guide, est fabriqué par la société La Chanvrière de l'Aube (10) et commercialisé sur l'ensemble du territoire par la société Technichanvre (56) sous la dénomination « C020 ».

Les caractéristiques de ce granulat sont :

- longueur : 20 à 25 mm,
- largeur : 1 à 4 mm,
- masse volumique apparente : 110 kg/m³,
- couleur : beige très clair à vert pâle,
- pureté : fibrilles et poussières < 2 %,
- teneur en humidité : < 19 %.



2.2 LE CIMENT NATUREL PROMPT

Le ciment naturel Prompt est un liant hydraulique naturel, cuit à basse température comme les chaux hydrauliques naturelles, suivant le même processus traditionnel depuis plus de 150 ans. Il a la dénomination de ciment car, après cuisson, la pierre ne subit pas d'extinction, comme c'est le cas pour les chaux, mais un simple broyage. Sans aucun ajout minéral ou organique, sa composition minéralogique est identique à celle des chaux hydrauliques naturelles, mais en proportions différentes.

Il bénéficie de la marque NF : NF P 15-314 (ciment prompt naturel) et NF P 15-317 (travaux à la mer). Il est titulaire depuis le 13 juin 2007 du marquage CE conformément à l'Agrément Technique Européen : ETA-07/0019 – Certificat N°0679-CPD-0227.

Ses principales caractéristiques dans le cadre des **solutions** chanvre sont :

- sa compatibilité avec les chaux auxquelles il apporte réactivité et hydraulicité (pour les chaux aériennes),
- sa perméabilité à la vapeur d'eau en utilisation avec le Granulat Chanvre Bâtiment ou les chaux,
- sa prise et son durcissement rapides permettant de sécuriser les ouvrages au jeune âge,
- sa prise réglable avec l'emploi du Tempo qui laisse le temps nécessaire au malaxage et à la mise en place.



2.3 LE TEMPO

Le Tempo est un retardateur de prise constitué à 100 % d'acide citrique de **qualité alimentaire**. Il s'agit du retardateur le plus efficace pour le ciment naturel Prompt. Son utilisation est indispensable pour assurer le temps de maniabilité nécessaire à une bonne mise en place.

À noter : l'acide citrique est biodégradable et n'est pas toxique pour l'homme ni pour l'environnement. Cependant, il est irritant et peut provoquer des brûlures s'il entre en contact prolongé avec des muqueuses : il doit donc être utilisé avec quelques précautions (port de gants notamment). Le Tempo est disponible dans les négoce de matériaux.

2.4 LES CHAUX

Les chaux proviennent de la cuisson à basse température de calcaire pur pour les chaux aériennes et de calcaire contenant un peu de silice pour les chaux hydrauliques naturelles. Après cuisson, elles subissent une extinction à l'eau pour éteindre la chaux vive.

Les chaux aériennes durcissent au contact de l'air en se combinant avec le CO₂.

En partie aériennes, les chaux hydrauliques naturelles ont en plus, comme leur nom l'indique, des

propriétés hydrauliques (durcissement sous l'eau). Minéralogiquement, ces dernières sont proches du ciment naturel Prompt.

Dans les **solutions** chanvre, les chaux sont recommandées dans la préparation des formules pour enduits. Il convient de se reporter à la fiche technique du fabricant pour plus d'informations.

3. APPLICATIONS

3.1 LES CHAPES

Au préalable, une inspection fine des supports doit être menée afin de vérifier la présence d'eau ou de remontées capillaires.

 Les locaux concernés par cette application sont les locaux d'habitation et les ERP de 5^e catégorie ayant des sollicitations mécaniques P2* (classement UPEC) au plus.

3.1.1 Préparation des supports

La chape en terre-plein

Sur un géotextile posé sur le sol, un hérisson doit être mis en place systématiquement afin d'éviter les remontées d'eau par capillarité et de permettre la respiration de la chape. Il se compose :

Soit d'une première couche de 15 cm d'épaisseur de gros cailloux de granulométrie 40/70, et d'une seconde couche de 10 cm d'épaisseur de cailloux de granulométrie 20/40.

Soit d'une seule couche de cailloux 20/40 de 20 cm d'épaisseur.

Cet empierrement doit être compacté.

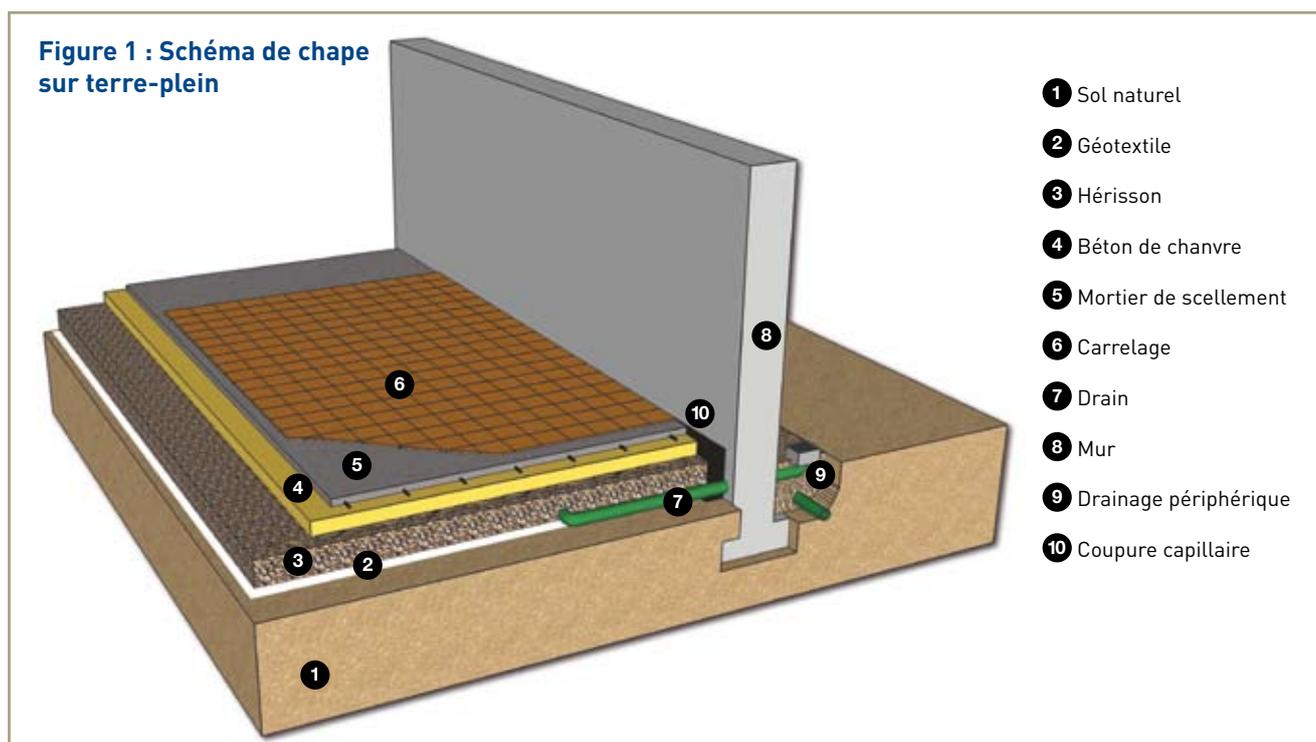
Dans le but de ventiler pour évacuer l'humidité, le dispositif est complété par des drains de diamètre de 8 à 10 cm débouchant à l'extérieur sur des murs d'orientations différentes, avec une entrée et une sortie pour 30 m² et une entraxe maximum de 1,2 m. Un drainage périphérique du béton de chanvre, et

une coupure capillaire, sont réalisés au droit de murs très humides (figure 1). La mise en œuvre du béton de chanvre en chape est interdite dans les locaux très humides (avec caniveau, siphon de sol, etc.).

La chape légère

- La légèreté du béton de chanvre permet une utilisation sur plancher à étage dans le cadre de rénovation.
- Afin d'éviter le transfert d'humidité de la chape vers le plancher bois, on verse sur celui-ci 2 cm de chènevotte saupoudrée de ciment naturel Prompt pour permettre à la chape de sécher en évitant la pose d'une interface étanche.
- L'utilisation d'un film imperméable à la vapeur d'eau est interdite sur plancher bois (exemple en figure 3).

* P2 : locaux où il n'y a pas d'action prévisible très intense : contrainte statique limitée à 20 kg/cm², pas de roulage sauf d'objets légers tels que ceux utilisés dans les locaux d'habitation.



Ces schémas valent uniquement à titre d'exemple. N'hésitez pas à appeler nos conseillers d'application pour avoir plus d'information sur votre cas particulier.

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

Bétons et mortiers de chanvre

3.1.2 Mise en œuvre

Précautions d'emploi

Lors de la mise en œuvre, la température ambiante doit être comprise entre 5 et 30° C.

Dosage

Granulat Chanvre Bâtiment	Ciment naturel Prompt	Tempo*	Eau**
100 litres	30 kg (1 sac + ½ seau)	1 flacon	25 litres (malaxeur) ou 27 litres (bétonnière)

*Dosage du Tempo en fonction de la température pour une durée d'utilisation d'environ 15 minutes :

Si $T^{\circ} < 15^{\circ} C$: 1 flacon par sac ou 1 bouchon pour 2 litres de ciment naturel Prompt

Si $T^{\circ} > 15^{\circ} C$: 2 flacons par sac ou 1 bouchon par litre de ciment naturel Prompt

**Ajuster pour avoir la consistance voulue



Éviter les excès d'eau néfastes à une bonne durabilité.

Méthodes de malaxage



MÉLANGE AU MALAXEUR

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

Granulat Chanvre Bâtiment + $\frac{2}{3}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.



MÉLANGE À LA BÉTONNIÈRE (de capacité minimum 350 à 400 litres sans axe ou moyeu central si possible, veiller à incliner la bétonnière à l'horizontale)

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

$\frac{3}{4}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Granulat Chanvre Bâtiment + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.

Mise en place

Le mélange doit être homogène avec un bon enrobage des granulats par le liant sans présenter de boulettes. La durée d'utilisation de la gâchée (ou temps ouvert) est de 15 minutes environ en suivant les dosages de Tempo recommandés ci-dessus.

- La première passe est d'environ 5 cm d'épaisseur, égalisée au râteau puis foulée grossièrement au pied.
- Les passes suivantes sont égalisées au râteau puis talochées ou damées très légèrement pour ne pas dégrader les performances thermiques et acoustiques. Cette mise en place est plus aisée en faisant des bandes de 1 à 1,2 m de largeur.
- Les tolérances de planéité sont de 20mm de flèche sous la règle de 2m.

- Après une $\frac{1}{2}$ journée, voire le lendemain, il est possible de circuler sur la chape. Une protection de type chemin de planches peut s'avérer nécessaire en cas de passage intensif.

L'épaisseur minimale de la chape est de 10 cm sur les planchers intermédiaires et de 15 cm sur terre-plein.

- Les gaines doivent être recouvertes par une épaisseur minimum de 5 cm de béton de chanvre.



Les locaux doivent être aérés pour un séchage optimum.

3.1.3 Caractéristiques techniques

- Densité : 500 à 600 kg/m³ suivant tassement
- Résistance à la compression : > 0,3 MPa
- Conductivité thermique : 0,07 W.m⁻¹ K⁻¹ à 0 % d'humidité relative

Tableau des résistances thermiques

Épaisseur (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² KW ⁻¹)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25

3.1.4 Consommation

En fonction du tassement, pour 1 m³ de béton de chanvre mis en place, prévoir environ :

- 1 100 à 1 200 litres de Granulat Chanvre Bâtiment,
- 330 à 350 kg de ciment naturel Prompt.

3.1.5 Revêtement de sol

Avant l'application du revêtement, il convient de s'assurer impérativement du séchage complet de la chape.

Ce séchage est fonction de la ventilation des locaux, du taux d'humidité ambiant et de l'épaisseur mise en place.

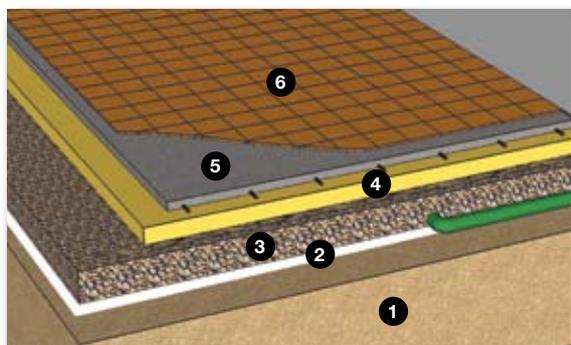
À titre indicatif, le séchage varie de 30 à 60 jours environ pour une épaisseur de 15 cm, en fonction des conditions locales.

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

Bétons et mortiers de chanvre

Figure 2 : Schéma de carrelage scellé avec mortier de scellement sur béton de chanvre

Suivant DTU 52.1 et NF P 61-202-1



- 1 Sol naturel
- 2 Géotextile
- 3 Hérisson
- 4 Béton de chanvre
- 5 Mortier de scellement
- 6 Carrelage

Figure 3 : Schéma de carrelage collé sur chape de répartition sur béton de chanvre

Suivre la norme NF P 14-201-1 et DTU 26.2

- 1 Plancher porteur
- 2 Béton de chanvre
- 3 Chape de répartition
- 4 Colle
- 5 Carrelage

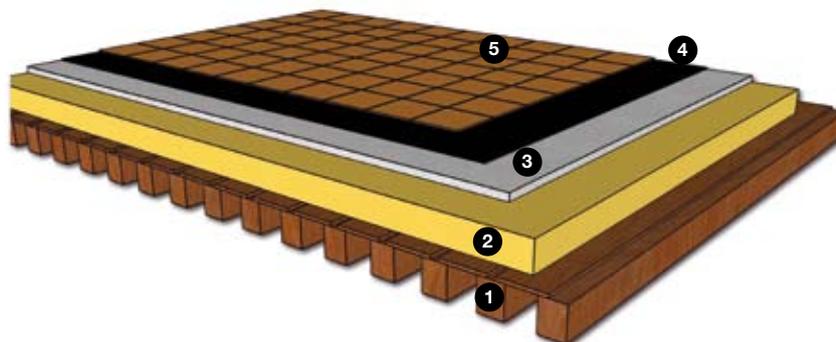
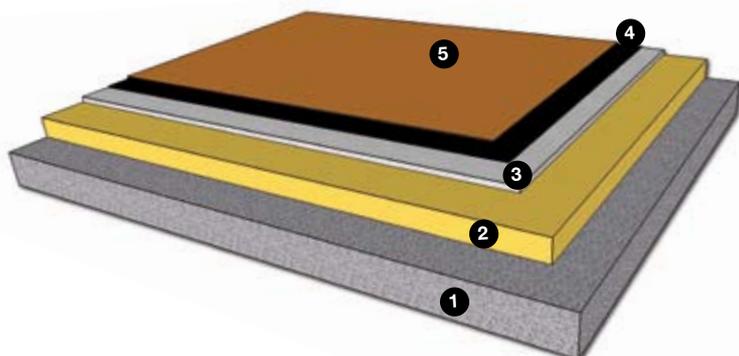


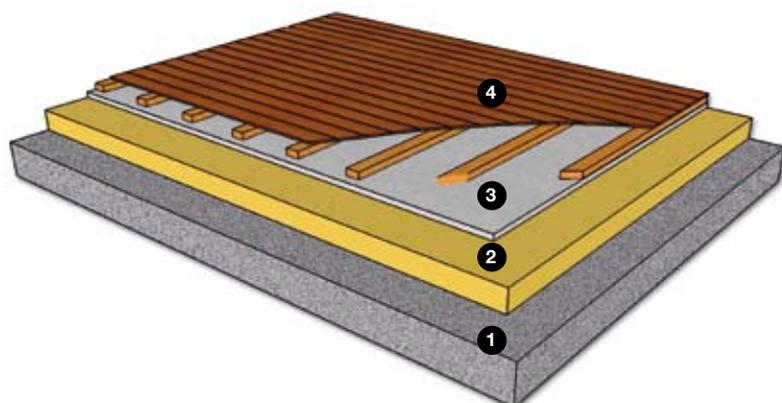
Figure 4 : Schéma de revêtement souple sur chape de répartition (3 à 4 cm d'épaisseur) sur béton de chanvre

DTU 26.2 et norme NF P 14-201-1 (ce revêtement souple ne doit pas être imperméable à la vapeur d'eau)



- 1 Hérisson ou support existant
- 2 Béton de chanvre
- 3 Chape de répartition
- 4 Colle
- 5 Revêtement souple

Figure 5 : Schéma de plancher sur lambourdes sur panneau de particules sur béton de chanvre



- ❶ Hérissou ou support existant
- ❷ Béton de chanvre
- ❸ Sous-couche résiliente
- ❹ Plancher sur lambourdes

Figure 6 : Schéma de parquet collé sur panneau de particules sur béton de chanvre

Norme NF P 63-203-1, NF P 63-202-1 et DTU 51.2

- ❶ Hérissou ou support existant
- ❷ Béton de chanvre
- ❸ Sous-couche résiliente
- ❹ Parquet collé

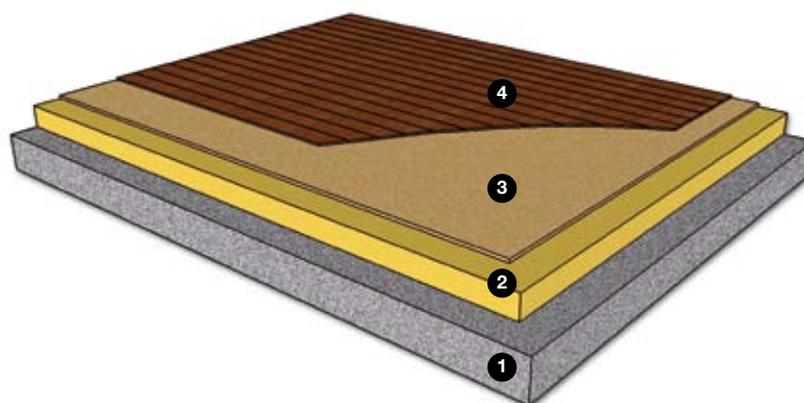
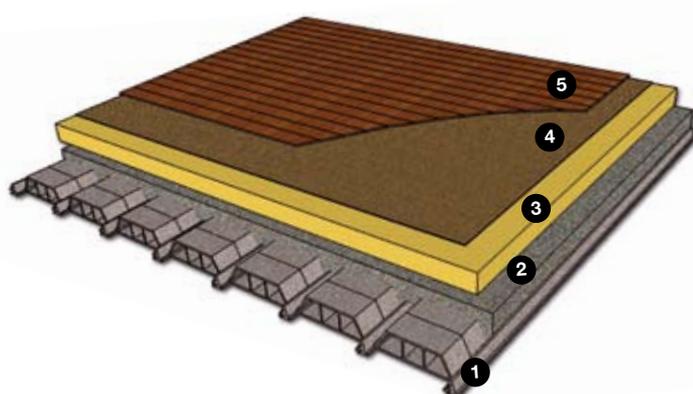


Figure 7 : Schéma de parquet flottant sur sous-couche mince résiliente sur béton de chanvre

DTU 51.11 et norme NF P 63-204-1



- ❶ Hourdis
- ❷ Chape
- ❸ Béton de chanvre
- ❹ Sous-couche résiliente
- ❺ Parquet flottant

3.2 LES COLOMBAGES ET LES MURS BANCHÉS

 Les bâtiments concernés par cette application sont :

- les locaux d'habitation jusqu'à R+2+combles
- les ERP de 5^e catégorie limités à R+2, à l'exception des locaux classés (d'après le cahier du CSTB3567) :
 - EB+ locaux humides à usage collectif,
 - EC locaux très humides en ambiance non agressive.

3.2.1 Préparation des supports

Colombages

Clouer un liteau au centre du colombage.

Si les colombages sont distants de plus de 60 cm, fixer entre ces colombages un ou plusieurs chevrons.

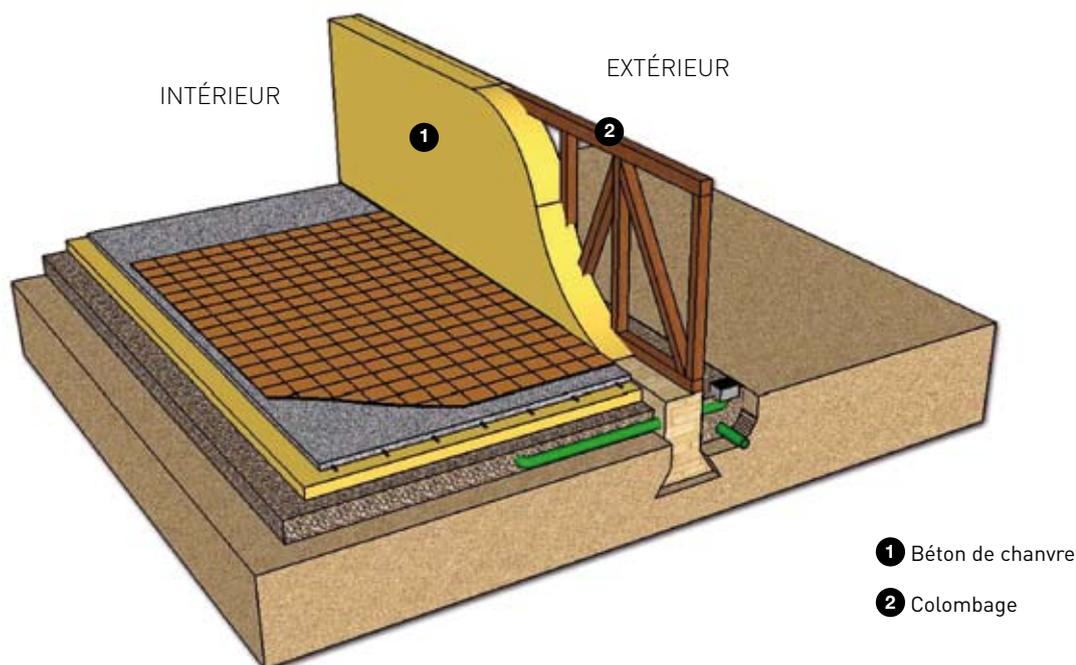
- Sur la face intérieure, les pièces de bois doivent être recouvertes d'une épaisseur minimum de béton de chanvre indiquée ci-après (figures 9-10).
- La face extérieure doit être impérativement recouverte d'une protection (bardage, enduit ...).
- En rénovation, lorsque le recouvrement n'est plus possible, il est recommandé de mettre une structure secondaire fixée sur l'ossature afin d'assurer la cohésion entre cette ossature et le béton de chanvre.

Laisser éventuellement une réservation de 15 à 20 mm d'épaisseur pour la réalisation des enduits de finition.

 Ne pas réaliser des bétons de chanvre apparents sur les deux faces d'un mur donnant sur l'extérieur.

 Proscrire les ossatures bois apparentes sur les deux faces du mur en construction neuve.

Figure 8 : Schéma de colombages



Murs banchés

a) Cas des maçonneries existantes

- Sur support de maçonnerie propre et sain, appliquer au préalable un gobetis : 1 volume de ciment naturel Prompt pour 2 volumes de sable.
- Insérer au préalable les gaines techniques.

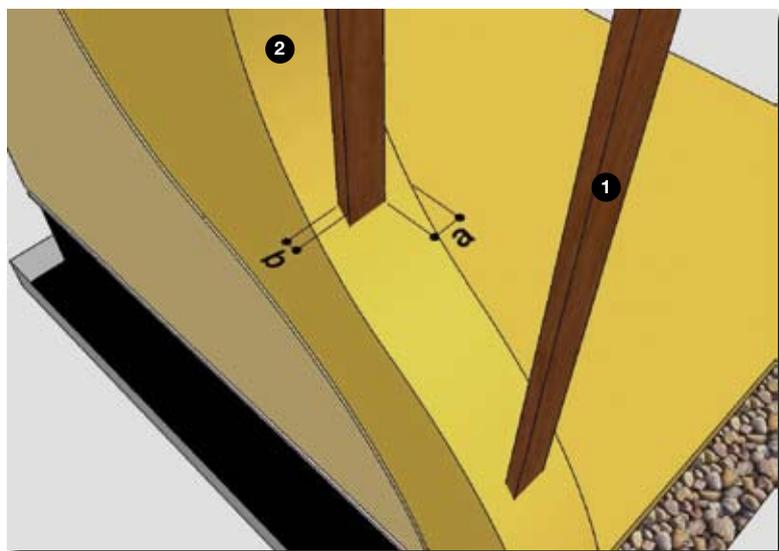
b) Cas de l'ossature bois

- Recouvrir l'ossature bois d'une épaisseur minimum de béton de chanvre définie ci-après (figures 9-10).
- Insérer au préalable les gaines techniques.

Épaisseur d'enrobage des structures bois

Le recouvrement des pièces de bois est fonction de l'épaisseur de celles-ci comme l'indique le schéma ci-dessous (figures 9-10). L'enrobage est au minimum de 7 cm. Les pièces de bois supérieures à 8 cm peuvent être laissées apparentes sur une face.

Figure 9 : Épaisseur d'enrobage minimum (a) en fonction de l'épaisseur (b) de la pièce de bois



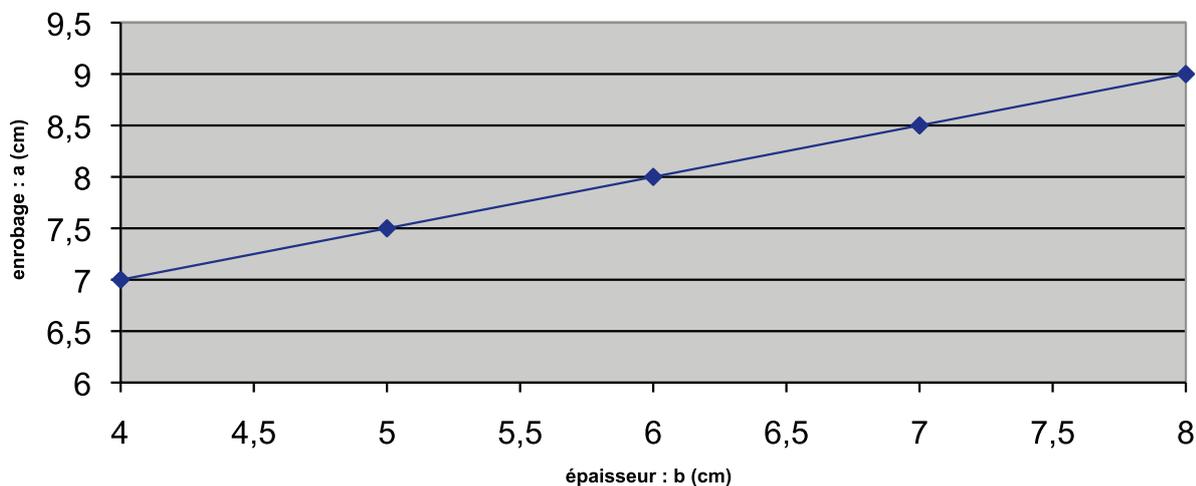
a : Enrobage de la pièce de bois

b : Épaisseur de la pièce de bois

① Ossature bois

② Béton de chanvre

Figure 10 : Épaisseur d'enrobage minimum (a) en fonction de l'épaisseur (b) de la pièce de bois



GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

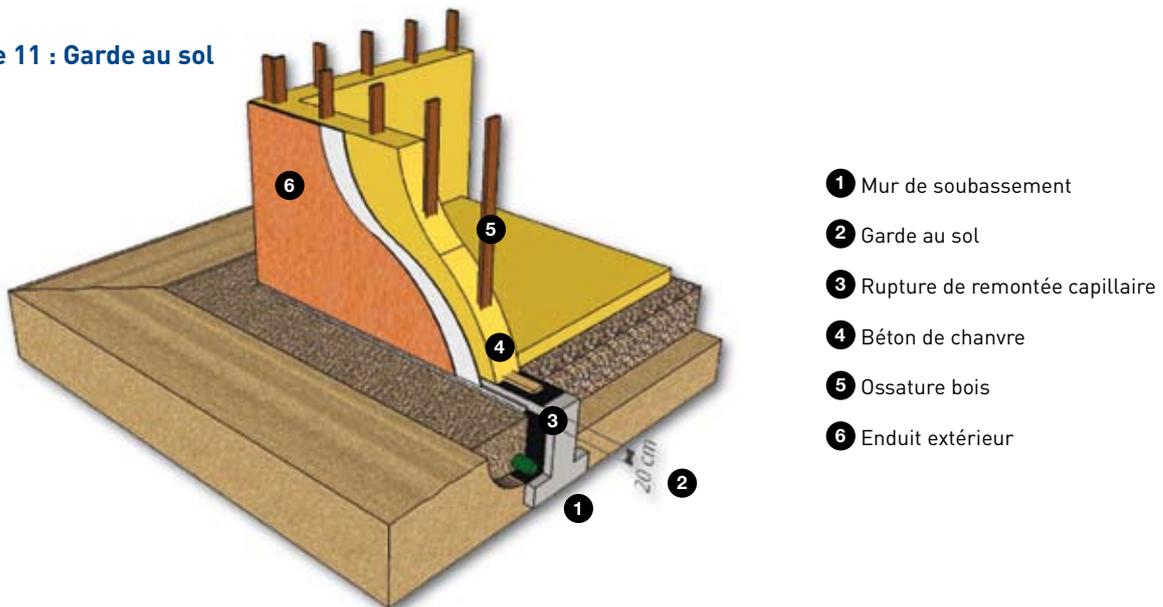
Bétons et mortiers de chanvre

3.2.2 Mise en œuvre

Précautions d'emploi

- La mise en œuvre du béton de chanvre en mur est interdite dans les locaux très humides.
- Prévoir une rupture de remontée capillaire entre le mur de soubassement et le béton de chanvre.
- Préconiser une garde au sol d'au moins 20 cm (figure 11).
- Les bétons de chanvre dans l'application murs banchés ne doivent pas être mis en œuvre en période de gel et sous fort vent sec. Les températures ambiantes usuellement admises vont de 5 à 25° C. Au dessus de 25°C, des dispositions particulières de protection doivent être mises en place.

Figure 11 : Garde au sol



Dosage

Granulat Chanvre Bâtiment	Ciment naturel Prompt	Tempo*	Eau**
100 litres	25 kg (1 sac)	1 flacon	24 litres (malaxeur) ou 30 litres (bétonnière)

*Dosage du Tempo en fonction de la température pour une durée d'utilisation d'environ 15 minutes :

Si $T^{\circ} < 15^{\circ} C$: 1 flacon par sac ou 1 bouchon pour 2 litres de ciment naturel Prompt

Si $T^{\circ} > 15^{\circ} C$: 2 flacons par sac ou 1 bouchon par litre de ciment naturel Prompt

**Ajuster pour avoir la consistance voulue



Éviter les excès d'eau néfastes à une bonne durabilité.

Méthodes de malaxage



MÉLANGE AU MALAXEUR

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

Granulat Chanvre Bâtiment + $\frac{2}{3}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.



MÉLANGE À LA BÉTONNIÈRE (de capacité minimum 350 à 400 litres sans axe ou moyeu central si possible, veiller à incliner la bétonnière à l'horizontale)

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

$\frac{3}{4}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Granulat Chanvre Bâtiment + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.

Mise en place

Le mélange doit être homogène avec un bon enrobage de la chènevotte par le liant sans présenter de boulettes.

La durée d'utilisation de la gâchée (ou temps ouvert) est de 15 minutes environ en suivant les dosages de Tempo recommandés ci-dessus.

- Positionner les banches en respectant les épaisseurs d'enrobage en n'oubliant pas de laisser une réservation de 1,5 à 2 cm pour l'enduit, si celui-ci doit venir au nu des bois. La hauteur des banches conseillée est de 50 à 80 cm.
- Verser le béton de chanvre par couches successives de 10 à 15 cm.
- Tasser avec un « peigne » sur toute la surface.
- Damer légèrement sur les bords des banches et des pièces de bois.
- Remettre une autre couche et ainsi de suite.
- Dès que la banche côté remplissage est comblée, remonter la banche en la faisant glisser sans la décoller.

- Le décoffrage de toutes les banches pourra avoir lieu dès la prise, sans attendre, afin de favoriser au maximum le séchage.

Réseaux

- Les gaines doivent être séparées de 3 cm.
- Les gaines doivent être recouvertes d'au moins 2 cm de béton de chanvre.
- En cas de rainurage, les saignées doivent être bouchées avec le même béton de chanvre.

 À chaque reprise de bétonnage, même au bout de quelques heures seulement, quand le béton de chanvre est bien pris, appliquer un coulis à base de ciment naturel Prompt + Tempo avant de reprendre le phasage de mise en place.

 Les joints verticaux sont à éviter.

3.2.3 Caractéristiques techniques

- Densité : 450 à 550 kg/m³ suivant tassement
- Résistance à la compression : > 0,2 MPa
- Conductivité thermique : 0,07 W.m⁻¹ K⁻¹ à 0 % d'humidité relative

Tableau des résistances thermiques

Épaisseur (cm)	10	15	20	25	30	35	40
R (m ² KW ⁻¹)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25	5,00	5,70

3.2.4 Consommation

En fonction du tassement, pour 1 m³ de béton de chanvre mis en place, prévoir :

- 1 150 à 1 300 litres de Granulat Chanvre Bâtiment,
- 280 à 310 kg de ciment naturel Prompt.

3.2.5 Finition

L'application de la finition se fait après le séchage complet du béton de chanvre. Ce séchage est fonction de la ventilation des locaux, du taux d'humidité ambiant et de l'épaisseur mise en place.

Les pièces doivent être aérées afin de favoriser ce séchage. À titre indicatif, le séchage varie entre 30 et 60 jours environ pour une épaisseur de 15 cm en fonction des conditions locales. La perméabilité à la vapeur d'eau des bétons de chanvre ne doit pas être entravée.

Une face au moins sera recouverte avec un revêtement perméable à la vapeur d'eau.

Dans le cas de finitions avec bardage, le pare-pluie utilisé doit être HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau).

Dans les locaux à usage privatif, les zones soumises à risque de projection d'eau doivent recevoir un revêtement assurant l'étanchéité du support.

3.2.6 Enduits extérieurs

En application, mécanique ou manuelle, les enduits bâtards à la chaux grasse de la gamme Rénojet de chez VPI (Vicat Produits Industriels) sont compatibles

avec les bétons de chanvre Vicat. Se reporter à la fiche technique du fabricant (www.vpi.vicat.fr).

3.3 L'ISOLATION DES TOITURES

 Les bâtiments concernés sont les locaux d'habitation et les ERP de 5^e catégorie.

3.3.1 Préparation des supports

Dans le cas où le parement intérieur en sous face est sensible à l'humidité, la réalisation d'un écran anti-humidité est nécessaire en versant sur celui-ci 2 cm

de chènevotte saupoudrée de ciment naturel Prompt. La sous-face doit être assez résistante pour supporter la mise en place du béton de chanvre.

3.3.2 Mise en œuvre

Précautions d'emploi

- Protéger rapidement cet isolant de la pluie et favoriser un séchage optimum.
- Ne pas mettre en œuvre les bétons de chanvre en application isolation de toiture en période de gel et sous fort vent sec. Les températures ambiantes usuellement admises vont de 5 à 30° C.
- Pour la fixation du coffrage, il faut prendre en compte la masse du béton de chanvre.

Dosage

Granulat Chanvre Bâtiment	Ciment naturel Prompt	Tempo*	Eau**
200 litres	25 kg (1 sac)	1 flacon	44 litres

*Dosage du Tempo en fonction de la température pour une durée d'utilisation d'environ 15 minutes :

Si $T^{\circ} < 15^{\circ} C$: 1 flacon par sac ou 1 bouchon pour 2 litres de ciment naturel Prompt

Si $T^{\circ} > 15^{\circ} C$: 2 flacons par sac ou 1 bouchon par litre de ciment naturel Prompt

**Ajuster pour avoir la consistance voulue

 Éviter les excès d'eau néfastes à une bonne durabilité.

Méthodes de malaxage



MÉLANGE AU MALAXEUR

L'ordre d'introduction des composants est le suivant : Granulat Chanvre Bâtiment + $\frac{2}{3}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.



MÉLANGE À LA BÉTONNIÈRE (de capacité minimum 350 à 400 litres sans axe ou moyeu central si possible, veiller à incliner la bétonnière à l'horizontale)

L'ordre d'introduction des composants est le suivant : $\frac{3}{4}$ de l'eau (il faut veiller à un mouillage homogène de la chènevotte) + Granulat Chanvre Bâtiment + Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau.

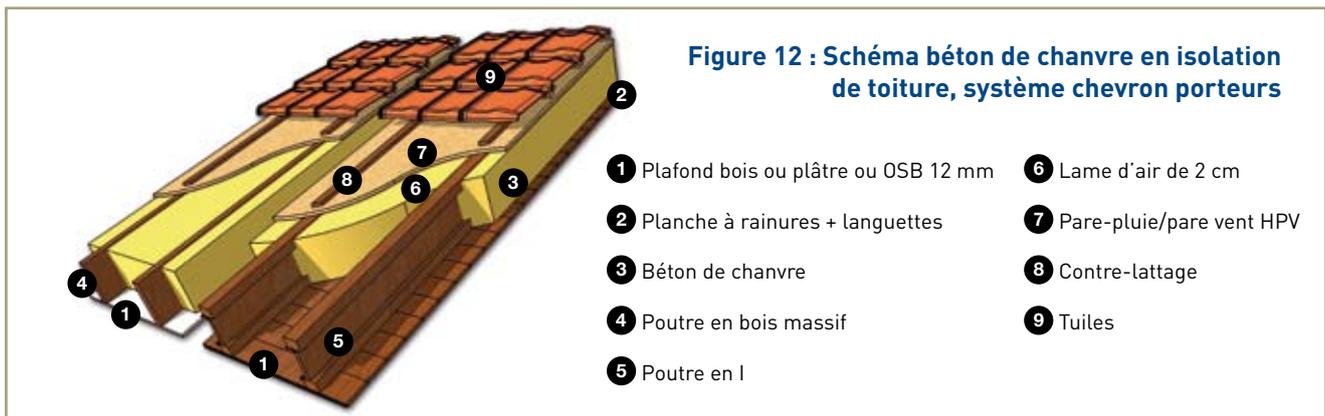
Mise en place

Le mélange doit être homogène avec un bon enrobage du Granulat Chanvre Bâtiment par le liant, sans présenter de boulettes.

La durée d'utilisation de la gâchée (ou temps ouvert) est de 15 minutes environ en suivant les dosages de Tempo recommandés ci-dessus.

- Verser le mélange entre les solives et l'étaler au râteau sans tasser.
- Mettre une épaisseur de 1 à 2 cm supérieure à l'épaisseur finale puis talocher ou damer légèrement pour corriger celle-ci.

- Laisser un vide d'au moins 1 à 2 cm entre le béton de chanvre et la partie supérieure des chevrons pour permettre une bonne ventilation nécessaire au séchage de celui-ci.
- Une face au moins sera recouverte avec un revêtement perméable à la vapeur d'eau. (figures 12-13).



3.3.3 Caractéristiques techniques

- Densité : 280 à 320 kg par m³ suivant tassement
- Résistance à la compression : > 0,05 MPa
- Conductivité thermique : 0,05 W.m⁻¹ K⁻¹ à 0 % d'humidité relative

Tableau des résistances thermiques

Épaisseur (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² KW ⁻¹)	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00

3.3.4 Consommation

En fonction du tassement, pour 1 m³ de béton de chanvre mis en place, prévoir :

- 1 000 à 1 100 litres de Granulat Chanvre Bâtiment,
- 110 à 150 kg de ciment naturel Prompt.

3.3.5 Couverture

Selon le type de couverture choisie, se référer au paragraphe « isolation » du DTU correspondant.



3.4 LES ENDUITS

-  Les bâtiments concernés sont les locaux d'habitation et les ERP de 5^e catégorie à l'exception des locaux classés :
- EB+ locaux humides à usage collectif,
 - EC locaux très humides en ambiance non agressive (cahier CSTB3567).

3.4.1 Préparation des supports

- Sur support sain, propre et sans poussière, humidifier et appliquer un gobetis de ciment naturel Prompt : 1 volume de ciment naturel Prompt pour 2 volumes de sable 0/4. Quelques heures après, le corps d'enduit de chanvre peut être appliqué.
 - Sur enduit existant, vérifier son adhérence.
 -  - S'il est peu adhérent, l'enlever et nettoyer le support.
 -  - S'il est trop lisse, le piquer.
- Le support ne doit pas présenter de traces d'humidité ou de remontées d'eau capillaire.

3.4.2 Mise en œuvre

Précautions d'emploi

- Les enduits de chanvre ne doivent pas être mis en œuvre en période de gel et sous fort vent sec. Les températures ambiantes usuellement admises vont de 5 à 30° C.
- En extérieur, respecter une garde au sol de 20 cm.

 La mise en œuvre des enduits de chanvre est à proscrire dans les locaux très humides.

Dosage pour le corps d'enduit malaxé à la bétonnière ou au malaxeur

Granulat Chanvre Bâtiment	Chaux CL90 ou NHL2	ciment naturel Prompt	Sable (0-2, calibré et lavé)	Tempo*	Eau**
100 litres	45 litres	12 litres	10 litres	1 flacon	55 litres

*Dosage du Tempo (si nécessaire) en fonction de la température :

Si $T^{\circ} < 15^{\circ} C$: 1 flacon par sac ou 1 bouchon pour 2 litres de ciment naturel Prompt

Si $T^{\circ} > 15^{\circ} C$: 2 flacons par sac ou 1 bouchon par litre de ciment naturel Prompt

**Ajuster pour avoir la consistance voulue

 Éviter les excès d'eau néfastes à une bonne durabilité.

Méthodes de malaxage



MÉLANGE AU MALAXEUR EN UNE SEULE FOIS AVEC CL90 OU NHL2

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

- Granulat Chanvre Bâtiment + $\frac{1}{3}$ de l'eau de gâchage + chaux + sable + le reste de l'eau et attendre que le mélange soit homogène
- Ajouter le Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau afin de régler la maniabilité adéquate : grasse et onctueuse.



MÉLANGE AU MALAXEUR EN DEUX TEMPS AVEC CL90

Cette méthode permet d'avoir un mélange plus souple et plus facile à appliquer et une gestion des temps de mélange plus adaptée au rythme de l'application.

- Au préalable, si possible la veille, mélanger : Granulat Chanvre Bâtiment + $\frac{1}{3}$ de l'eau de gâchage + chaux + sable + le reste de l'eau. Malaxer jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
- Stocker ce mélange dans un bac à gâcher pour un temps de repos.
- Le lendemain ou quelques heures après, remalaxer en ajoutant le ciment naturel Prompt avec ou sans Tempo (dans ce cas le raidissement sera plus rapide). Corriger la maniabilité par ajout éventuel d'eau puis appliquer sur le support.



MÉLANGE À LA BÉTONNIÈRE EN UNE SEULE FOIS AVEC CL90 OU NHL2

L'ordre d'introduction des composants est le suivant :

- $\frac{3}{4}$ de l'eau + sable + chaux. Attendre que ce coulis soit homogène
- Ajouter Granulat Chanvre Bâtiment et attendre 10 à 15 minutes que la consistance soit homogène
- Ajouter Tempo + ciment naturel Prompt + restant de l'eau afin de régler la maniabilité adéquate : grasse et onctueuse.



MÉLANGE À LA BÉTONNIÈRE EN DEUX TEMPS AVEC CL90

Cette méthode permet d'avoir un mélange plus souple et plus facile à appliquer et une gestion des temps de mélange plus adaptée au rythme de l'application.

- Au préalable, si possible la veille, mélanger : $\frac{3}{4}$ de l'eau + sable + chaux. Attendre que ce coulis soit homogène puis ajouter le Granulat Chanvre Bâtiment. Malaxer jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
- Stocker ce mélange dans un bac à gâcher pour un temps de repos.
- Le lendemain ou quelques heures après, remalaxer en ajoutant le ciment naturel Prompt avec ou sans Tempo (dans ce cas le raidissement sera plus rapide). Corriger la maniabilité par ajout éventuel d'eau puis appliquer sur le support.



Chantier réalisé par - SARL INTERIEUR CHANVRE - 71240 Etrigny

Mise en place

Le mélange doit être homogène avec un bon enrobage du Granulat Chanvre Bâtiment par le liant sans présenter de boulettes.

La durée d'utilisation de la gâchée finale (ou temps ouvert) est de 20 à 30 minutes suivant la température.

Appliquer l'enduit sur le support, à la truelle, à la taloche, à la lisseuse ou à la main (gants obligatoires) par passes successives de 3 à 4 cm sans temps

d'attente, frais sur frais. Il n'est pas nécessaire d'attendre le début de prise pour appliquer la couche suivante. Une épaisseur totale, jusqu'à 12 cm, est ainsi réalisable en une couche, avec cette technique, sans aucune attente entre les différentes passes. Dresser et talocher la dernière passe.

En intérieur, il est possible de laisser le corps d'enduit apparent sauf dans les pièces humides.

En extérieur, le corps d'enduit doit être impérativement protégé par une couche de finition ou un bardage.

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

Bétons et mortiers de chanvre

3.4.3 Caractéristiques techniques

- Densité : 800 à 860 kg par m³ suivant serrage
- Résistance à la compression : > 0,3 MPa
- Conductivité thermique : 0,09 W.m⁻¹ K⁻¹ à 0 % d'humidité relative

Tableau des résistances thermiques

Épaisseur (cm)	5	10	15	20
R (m ² KW ⁻¹)	0,55	1,10	1,65	2,20

3.4.4 Consommation

En fonction du tassement, pour 1 m³ de béton de chanvre mis en place, prévoir :

- 1 000 à 1 100 litres de Granulat Chanvre Bâtiment,
- 110 à 130 kg de ciment naturel Prompt,
- 210 à 240 kg de chaux,
- 150 à 170 kg de sable.

3.4.5 Finition

Les finitions doivent être perméables à la vapeur d'eau.

Une finition plus serrée en mortier de chanvre, sur quelques millimètres d'épaisseur peut être appliquée sur l'enduit encore frais au dosage :

Granulat Chanvre Bâtiment	Chaux CL90 ou NHL2	Sable fin (<1 mm)	Eau*
100 litres	75 litres	45 litres	65 litres

**Ajuster pour avoir la consistance voulue*



Éviter les excès d'eau néfastes à une bonne durabilité.

L'application des autres finitions traditionnelles se fait après le séchage complet de l'enduit de chanvre. Ce séchage est fonction de la ventilation des locaux, du taux d'humidité ambiant et de l'épaisseur.

- Les pièces doivent être aérées afin de favoriser le séchage. À titre indicatif, le séchage est d'un minimum de 2 à 3 mois pour une épaisseur de 10 cm. Il peut être appliqué un badigeon de chaux aérienne, un enduit pelliculaire de type stuc ou un enduit semi-épais.
- En extérieur, une finition à la chaux ou un bardage est obligatoire.

4. FORMATION AU BÉTON DE CHANVRE

Vicat propose au travers de Sigma Béton, filiale du groupe Vicat, des formations conformes aux règles professionnelles de Construire en Chanvre permettant d'acquérir les bases fondamentales à la mise en œuvre de ces nouvelles solutions constructives pour devenir

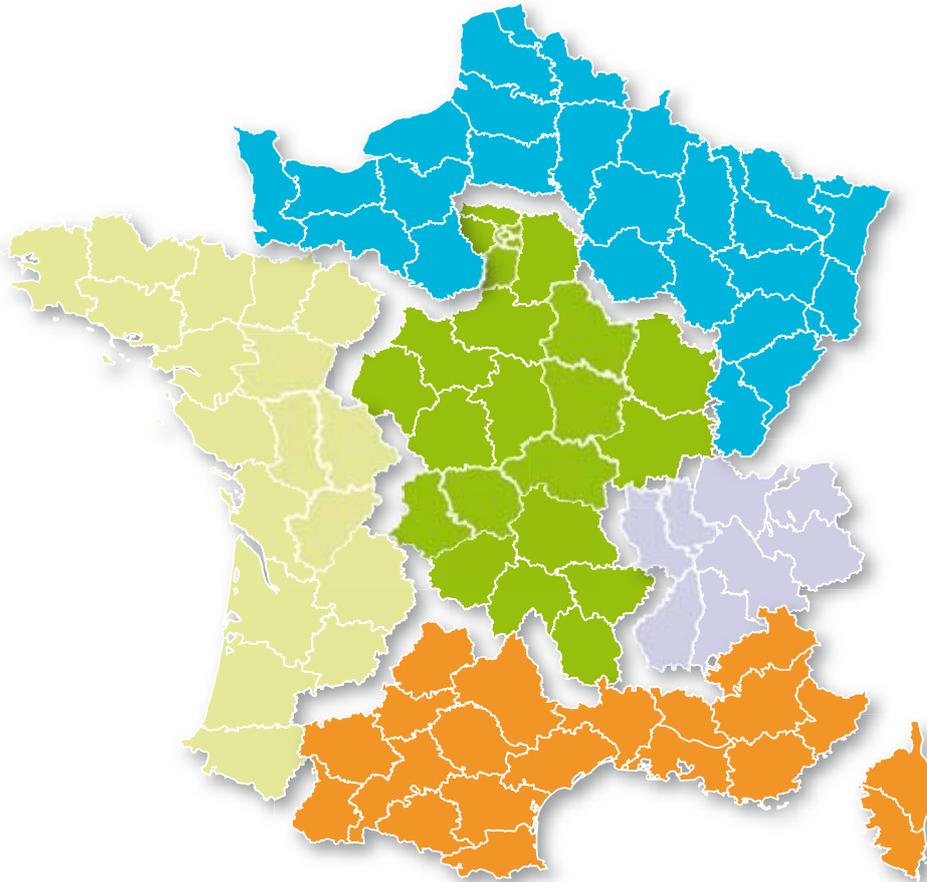
un applicateur agréé « Construire en Chanvre » et **solutions**[▼]chanvre.

Pour connaître les détails du programme et du planning des formations, consulter le site WWW.SIGMA-BETON.FR à la rubrique formation.

5. ASSISTANCE TECHNIQUE

Vicat dispose de conseillers d'application répartis sur l'ensemble de la France. Ils ont en charge le suivi des chantiers et l'assistance des applicateurs. Vous pouvez

les contacter pour tous renseignements techniques.



Denis RUGA
06 26 47 05 89



Gaël ROUMEAU
06 84 21 15 59



Alain ZORZI
06 08 22 54 88



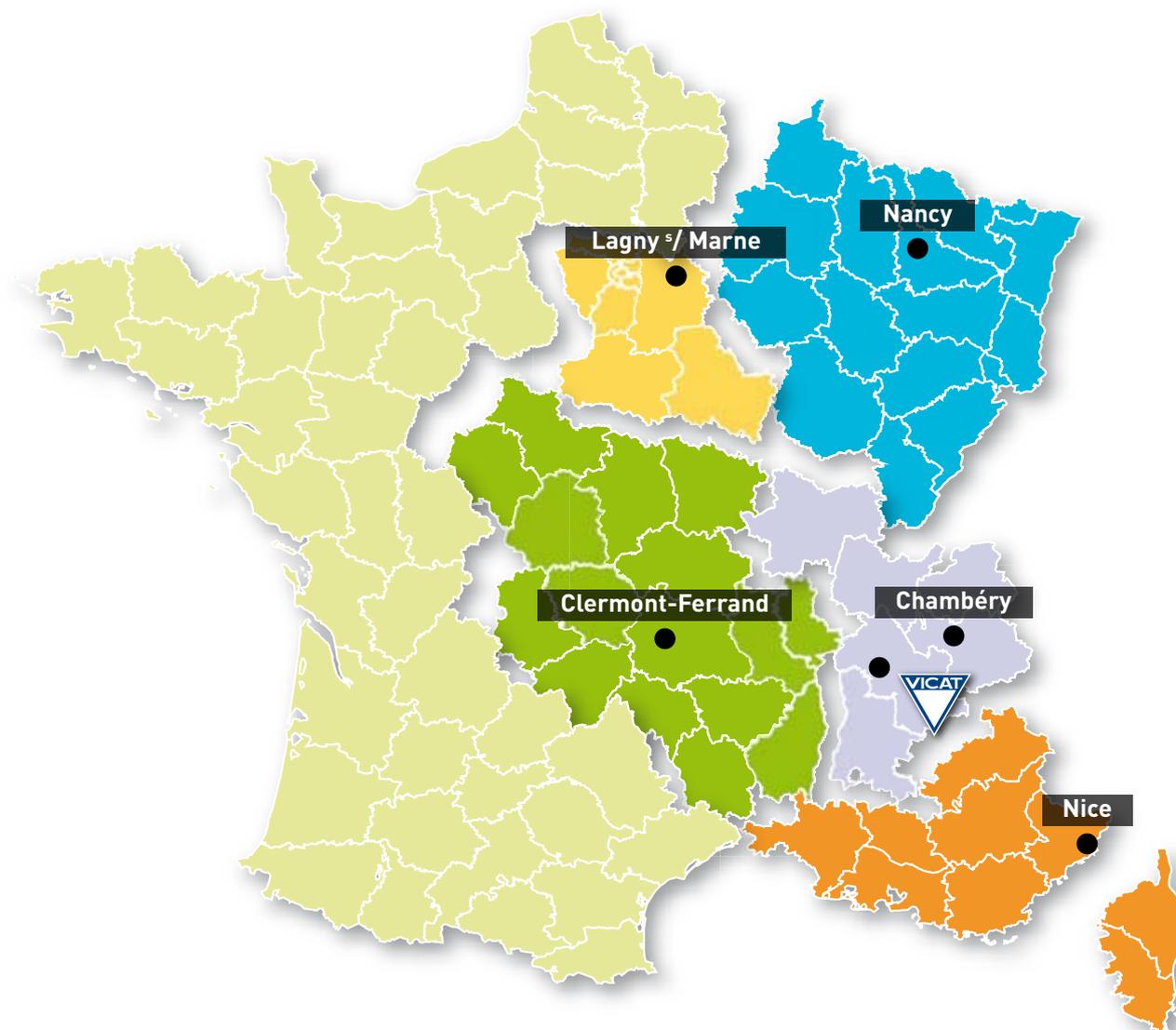
Dominique PETELAZ
06 80 61 33 49



Joseph TERMINI
06 11 90 06 79



L'ORGANISATION COMMERCIALE



CENTRE-OUEST
7, avenue Léonard de Vinci - 63000 Clermont-Ferrand
Tél. 04 73 26 60 50 - Fax 04 73 27 59 71

ILE DE FRANCE
52-56, rue Jacquart - 77400 Lagny sur Marne
Tél. 01 64 12 16 60 - Fax 01 60 36 01 12

EST
Centre d'Affaires Libération - 4, route de la Foucotte - 54000 Nancy
Tél. 03 83 97 88 80 - Fax 03 83 97 88 88

SUD-EST
13, rue Paul Reboux - 06300 Nice
Tél. 04 92 00 45 00 - Fax 04 92 00 45 09

DIRECTION DES VENTES
4, rue Aristide Bergès - Les Trois Vallons - BP137
38081 L'Isle d'Abeau Cedex
Tél. 04 74 18 40 25 - Fax 04 74 18 40 18

CENTRE-EST
665, boulevard Henry Bordeaux - 73000 Chambéry
Tél. 04 79 96 65 85 - Fax 04 79 69 51 02

VICAT

Direction Marketing

4, rue Aristide Bergès - Les Trois Vallons - BP 137- 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX

Tél. : 04 74 18 40 10 - Fax : 04 74 18 40 18

marketing@vicat.fr - WWW.VICAT.FR

